



## Distribusi Kuantitatif Logam Berat Pb dalam Air, Sedimen dan Ikan Merah (*Lutjanus erythropterus*) di Sekitar Perairan Pelabuhan Parepare

Surahmi Usman, Nursiah La Nafie, Musa Ramang  
Jurusan Kimia FMIPA Unhas

### ABSTRACT

Research about the distribution of Pb in water, sediment and Red Snapper Fish (*Lutjanus erythropterus*) in the waters around the port of Parepare has been done using Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS). Sample water, sediment and red snapper fish (*Lutjanus erythropterus*) was taken in three location; Ujung Lero, the residential people and traditional market. The results showed that Pb levels in water ranged between 0.0380-0.8240 ppm, in sediments ranged between 38.9663-60.8982 mg/kg dry weight while the red snapper fish (*Lutjanus erythropterus*) ranged between 4.0580-8.4590 mg/kg dry weight. Heavy metal of Pb most widely distributed in the sediment and in the water at least. The results have exceeded the threshold of water quality standards.

**Key words:** Lead (Pb), Red Snapper Fish (*Lutjanus erythropterus*), sediment, sea water, Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS)

### PENDAHULUAN

Perairan Parepare merupakan kawasan andalan yang berada di Sulawesi Selatan. Perairan tersebut sejauh ini berperan dan berfungsi sebagai pusat pelayanan jasa pelabuhan, bongkar muat barang, pendistribusian minyak, kawasan pengembangan industri, budidaya sistem pemukiman serta pengembangan sektor pangan sehingga berprospek untuk dikembangkan dan sangat berpotensi timbulnya pencemaran (Wahab dan Mutmainnah, 2005).

Perairan sekitar pelabuhan Parepare sangat rawan terhadap pencemaran logam berat timbal (Pb) yang disebabkan oleh buangan limbah dari masyarakat maupun dari transportasi laut. Kapal yang melewati perairan tersebut sangat berpotensi untuk mengeluarkan buangan-buangan yang mengandung logam berat sehingga terjadi pencemaran laut.

Pencemaran laut dapat didefinisikan sebagai dampak negatif atau pengaruh yang membahayakan kelangsungan hidup biota laut dan kenyamanan ekosistem laut, serta manusia. Pencemaran laut secara langsung maupun tidak langsung dapat disebabkan oleh pembuangan limbah ke dalam laut, di mana

salah satu bahan pencemar utama yang terkandung dalam limbah adalah logam berat yang beracun (Saru dan Amri, 2000).

Logam berat masih termasuk golongan logam dengan kriteria - kriteria yang sama dengan logam-logam yang lain. Perbedaan terletak dari pengaruh yang dihasilkan bila logam berat ini masuk atau diberikan ke dalam tubuh organisme hidup (Sudarwin, 2008).

Menurut Dahuri dkk., 1996 dalam Umar, 2001 bahwa logam-logam berat yang ada dalam badan perairan akan mengalami proses pengendapan dan terakumulasi dalam sedimen, kemudian terakumulasi dalam tubuh biota laut yang ada dalam perairan baik melalui insang maupun melalui rantai makanan dan akhirnya akan sampai pada manusia.

Logam-logam yang mencemari perairan laut banyak jenisnya, diantaranya yang cukup banyak adalah Pb. Menurut Sudarwin (2008) timbal merupakan mineral yang tergolong mikroelemen dan berpotensi menjadi bahan toksik. Jika terakumulasi dalam tubuh, maka berpotensi menjadi bahan toksik pada makhluk hidup. Masuknya unsur Pb ke dalam tubuh makhluk hidup dapat melalui

saluran pencernaan (gastrointestinal), saluran pernafasan (inhalasi) dan penetrasi melalui kulit (topikal).

Ikan merupakan salah satu biota air yang dapat dijadikan sebagai salah satu indikator tingkat pencemaran yang terjadi di dalam perairan. Ikan yang banyak terdapat di daerah perairan Parepare salah satunya adalah ikan merah (*Lutjanus erythropterus*). Ikan merah (*Lutjanus erythropterus*) merupakan ikan yang paling sering dikonsumsi oleh masyarakat Parepare. Karena populasinya yang sangat banyak maka ikan tersebut mudah diperoleh dan harganya pun terjangkau. Ikan ini bisa diperoleh hanya dengan memancing karena hidupnya dipinggiran pantai yang mudah dijangkau.

Daerah perairan pelabuhan Parepare sudah tercemar logam berat timbal (Pb). Menurut penelitian yang dilakukan oleh Meilanty dkk., 2005, dimana kandungan logam berat Pb pada kerang darah (*Anadara granosa*) yang hidup diperairan Parepare adalah sebesar 13,36 mg/kg berat kering dan penelitian yang telah dilakukan oleh Lestari (2002) menunjukkan bahwa kandungan logam Pb pada gonad bulu babi (*Diadema setosum*) yang hidup di perairan Parepare sebesar 14,28 - 27,73 mg/kg berat kering. Kandungan yang diperoleh ini sudah melebihi ambang batas. Dari data penelitian tersebut, kemungkinan besar biota lainnya seperti ikan merah (*Lutjanus erythropterus*) dapat ikut tercemar.

Berdasarkan uraian tersebut maka penelitian tentang kandungan logam berat Pb di daerah sekitar pelabuhan Parepare penting dilakukan dengan sampel yang akan dianalisis adalah air, sedimen, dan ikan merah (*Lutjanus erythropterus*) sangat penting agar masyarakat sekitar dapat mengetahui tingkat pencemaran logam berat Pb di daerah perairan tersebut dan mengetahui berbahaya tidaknya mengkonsumsi ikan merah (*Lutjanus erythropterus*).

## METODE PENELITIAN

### Bahan:

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu HNO<sub>3</sub> pekat, HCl, Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, MIBK (Metil Isobutil Keton), APDC (Ammonium Pyrolidin Ditiokarbamat), akuabides, kertas saring whatman 42, kertas saring *sellulose* nitrat (0,45 µm), pH universal, sampel air, sampel sedimen dan sampel ikan merah (*Lutjanus erythropterus*).

### Alat:

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *water sampler*, *grab*, *cool box*, *beaker* teflon, botol polietilen, oven, neraca analitik, *microwave*, corong pisah, corong Millipore, peralatan gelas yang umum digunakan dilaboratorium, alat Horiba dan Spektrofotometer Serapan Atom Buck Scientific 205.

### Waktu dan Tempat Penelitian :



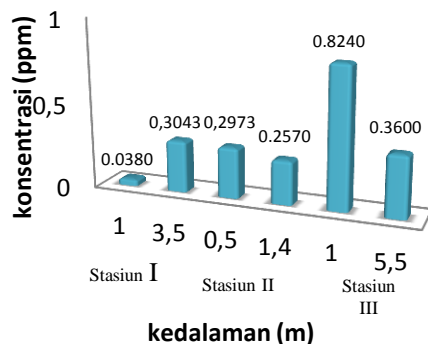
Penelitian ini dilakukan pada bulan Mei - Agustus 2013 yang mencakup studi literatur, survey lokasi, pengambilan sampel, analisis sampel. Pengambilan sampel air, sedimen dan ikan merah (*Lutjanus erythropterus*) diambil di sekitar perairan pelabuhan Parepare yang dikumpulkan secara acak pada tiga stasiun, yaitu : 1) Ujung Lero 2) Pelabuhan Nusantara (Pemukiman Warga) 3) Pasar Tradisional.

**Parameter Yang Diamati:**

Sampel-sampel yang telah diperoleh dianalisis di Laboratorium untuk mengetahui distribusi kuantitatif logam berat Pb dalam air, sedimen dan ikan merah (*Lutjanus erythropterus*) yang dianalisis dengan menggunakan alat SSA. Dilakukan prekonsentrasi untuk sampel air laut dengan pengompleks APDC dalam pelarut MIBK. Sebagai data penunjang dilakukan pengukuran parameter kualitas air di lokasi pengambilan sampel antara lain suhu, pH, DO, salinitas, konduktivitas dan TDS.

**HASIL DAN PEMBAHASAN****Kandungan Logam Pb dalam Air Laut:**

Kandungan logam berat Pb yang berada dalam badan perairan tidak terlepas dari aktivitas manusia yang berada disekitar perairan tersebut. Kandungan logam Pb dalam air di sekitar perairan pelabuhan Parepare dapat dilihat pada Gambar 1.



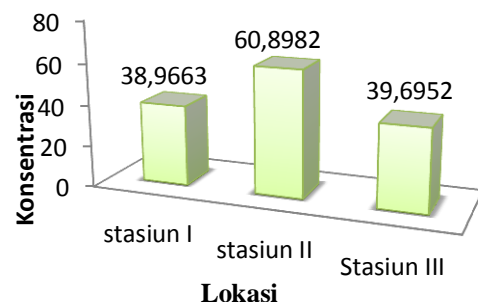
**Gambar 1.** Diagram Konsentrasi Logam Pb dalam Air Laut

Dari hasil penelitian, dapat dilihat bahwa konsentrasi Pb dalam air pada perairan pelabuhan Parepare yaitu pada stasiun I kedalaman 1 m sebesar 0.0380 ppm dan kedalaman 3.5 m sebesar 0.3043 ppm. Untuk stasiun II kedalaman 0.5 m sebesar 0.2973 ppm dan kedalaman 1.4 m sebesar 0.2570 ppm. Sedangkan pada stasiun III kedalaman 1 m terdapat logam

Pb sebesar 0.8240 ppm dan kedalaman 5.5 m sebesar 0.3600 ppm. Konsentrasi logam Pb yang tertinggi terdapat pada stasiun III dengan kedalaman 1 m, hal ini disebabkan karena cemaran logam Pb ini sebagian besar diakibatkan dari banyaknya aktivitas yang terjadi di pasar. Tetapi dengan kedalaman 5.5 m konsentrasi logamnya semakin kecil ini berarti kontribusi logam Pb lebih menyebar pada kedalaman tersebut. Sedangkan konsentrasi terkecil terdapat pada stasiun I dengan kedalaman 1 m. Stasiun I terletak jauh dari pelabuhan Parepare tetapi lokasi ini merupakan jalur lewatnya kapal-kapal dari berbagai pulau, konsentrasi yang kecil diakibatkan karena pergerakan air yang bebas ketika kapal melewati wilayah tersebut dan kurangnya aktivitas manusia. Tetapi dengan kedalaman 3.5 m konsentrasi logamnya bertambah besar. Berdasarkan KepMen LH No. 51 Tahun 2004, baku mutu air laut untuk perairan pelabuhan adalah 0.05 ppm. Sedangkan, baku mutu air laut untuk biota laut adalah 0.008 ppm dan dari hasil penelitian diperoleh konsentrasi logam Pb melebihi nilai baku mutu air laut.

**Kandungan Logam Pb dalam Sedimen:**

Menurut Fardiaz (2005) dalam Sarjono (2009), sedimen adalah padatan yang dapat langsung mengendap jika air didiamkan tidak terganggu selama beberapa waktu. Kandungan logam Pb dalam sedimen di sekitar perairan pelabuhan Parepare dapat dilihat pada Gambar 2.



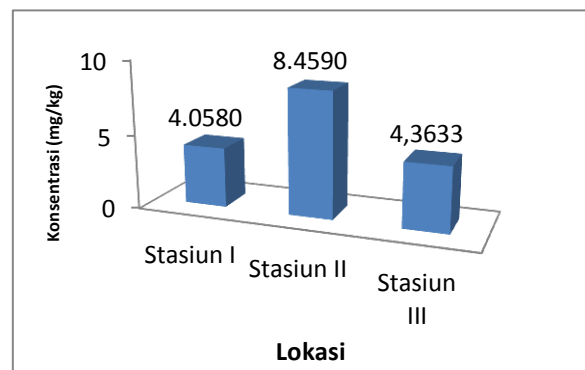
**Gambar 2.** Diagram Konsentrasi Logam Pb dalam Sedimen

Dapat dilihat kandungan logam berat Pb dalam sedimen pada perairan pelabuhan Parepare berkisar antara 38.9663-60.8982 mg/kg berat kering. Dimana, pada stasiun II mempunyai kadar logam Pb yang jauh lebih tinggi dibandingkan dengan stasiun I dan stasiun III. Hal ini disebabkan karena stasiun II merupakan tempat yang paling dekat dengan pelabuhan Parepare yang merupakan sumber pencemar dan dekat dengan pemukiman warga. Sumber pencemar ini dapat berupa tumpahan-tumpahan minyak yang terjadi di sekitar pelabuhan apabila ada aktifitas bongkar muat minyak ke darat. Pada stasiun I dan stasiun III mempunyai konsentrasi logam Pb yang tidak berbeda jauh. Stasiun tersebut terletak jauh dari pelabuhan Parepare (sumber pencemar). Tetapi, adanya konsentrasi logam Pb yang tergolong cukup tinggi, diduga karena aktivitas disekitar pelabuhan berupa pasar tradisional yang menjadikan tempat tersebut sebagai tempat pembuangan domestik dari masyarakat sekitarnya berupa lempengan-lempengan baterai dan kaleng-kaleng yang mengandung komponen logam Pb. Menurut Febris dan Werner (1994) dalam Wahab dan Mutmainnah (2005), konsentrasi maksimum logam Pb yang dapat ditolerir oleh organisme yaitu 33 mg/kg berat kering dan dari hasil penelitian yang diperoleh menunjukkan konsentrasi logam Pb dalam sedimen pada setiap stasiun telah melewati batas maksimum yang diperbolehkan.

#### **Kandungan Pb dalam Ikan Merah (*Lutjanus erythropterus*):**

Menurut Supriyanto, dkk (2007), jika dalam tubuh ikan telah terkandung logam berat yang sangat tinggi dan melebihi batas normal yang telah ditentukan dapat sebagai indikator terjadinya suatu pencemaran dalam lingkungan.

Konsentrasi logam berat Pb dalam ikan merah (*Lutjanus erythropterus*) dapat dilihat pada gambar 3.

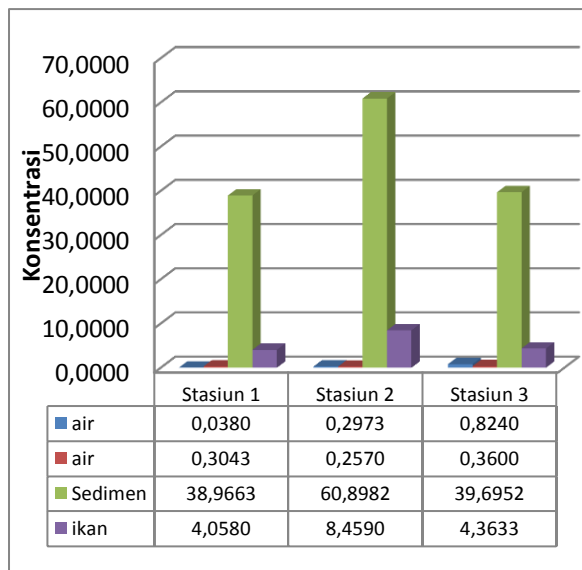


Gambar 3. Diagram Konsentrasi Logam Pb dalam Ikan Merah (*Lutjanus erythropterus*)

Pada gambar di atas, terlihat konsentrasi logam Pb berkisar antara 4.0580-8.4590 mg/kg dan konsentrasi tertinggi terdapat pada stasiun II. Menurut dari SK Dirjen POM No. 037/25/B/SKVII/1989 mengenai batas maksimum pada sumberdaya ikan dan olahannya yaitu untuk logam Pb sebesar 2.0 mg/kg. Semua lokasi tempat pengambilan sampel melebihi batas maksimum yang diperbolehkan. Adanya kandungan logam berat Pb pada ikan merah (*Lutjanus erythropterus*) di sekitar perairan pelabuhan Parepare kemungkinan besar disebabkan karena tempat hidupnya yang berada di perairan karang sehingga dengan mudah menyerap logam berat dari perairan yang sudah tercemar.

#### **Distribusi Logam Berat Pb dalam Air, Sedimen dan Ikan Merah (*Lutjanus erythropterus*):**

Logam berat yang terdapat di perairan, tergantung pada distribusinya terhadap air, sedimen dan biota yang hidup di sekitar perairan tersebut.



Gambar 4. Diagram Distribusi Logam Berat Pb dalam Air, Sedimen Ikan Merah (*Lutjanus erythropterus*)

Pada gambar diatas, terlihat bahwa konsentrasi logam berat Pb paling tinggi terdapat dalam sedimen kemudian biota dan paling kecil konsentrasinya yaitu dalam air laut. Menurut Supriyaningrum (2006), logam berat yang terserap pada partikel-partikel air akan terendap di permukaan sedimen dan organisme air akan menyerapnya dan mentransfer melalui rantai makanan. Tinggi rendahnya konsentrasi logam berat disebabkan oleh jumlah masukan limbah logam berat ke perairan. Semakin besar limbah yang masuk ke dalam suatu perairan maka semakin besar konsentrasi logam berat tersebut di suatu perairan. Logam berat mempunyai sifat yang mudah mengikat dan mengendap di dasar perairan dan bersatu dengan sedimen, oleh karena itu kadar logam berat pada sedimen lebih tinggi dibandingkan dalam air laut (Zainuri dkk., 2011). Begitupun dengan ikan merah (*Lutjanus erythropterus*) yang hidup disekitar perairan yang telah tercemar logam berat Pb maka perpindahan konsentrasi logam berat Pb akan terjadi dari air ke dalam tubuh ikan merah (*Lutjanus erythropterus*) tersebut. Logam berat yang terdapat dalam air cenderung rendah karena juga dipengaruhi

oleh arus dan gelombang yang menyebabkan konsentrasi logam berat menyebar ke seluruh bagian perairan.

### Kondisi Lingkungan Perairan Pelabuhan Parepare:

Tabel 1. Hasil pengukuran *In Situ*

St	Suhu (°C)	pH	DO (mg/L)	TDS (mg/L)	Konduktivitas $\mu\text{S/cm}$	Salinitas (ppt)
I	29	8	29.5	160.0	29.525	33.0
II	32	9	28.9	163.3	29.125	32.5
III	31	9	29.8	162.0	30.050	32.5

Suhu pada perairan pelabuhan Parepare berkisar antara 29-32 °C. Kisaran suhu yang diperoleh merupakan kisaran umum yang dijumpai pada perairan tropis dan masih mendukung bagi kehidupan ikan. Semakin tinggi suhu perairan maka akan menyebabkan semakin menurunnya nilai dari oksigen terlarut dan meningkatkan daya racun bahan-bahan tertentu.

Batasan nilai pH telah ditentukan oleh kantor Kementerian Negara Kependudukan dan Lingkungan Hidup No.51 tahun 2004 yakni 6,5-8. Pada stasiun I, nilai pH yang diperoleh yaitu 8. Nilai ini masih berada pada kadar alamiah untuk perairan laut sedangkan pada stasiun II dan III, nilai pH yang diperoleh yaitu 9. Hal ini disebabkan karena perairan tersebut sudah dicemari oleh limbah kapal maupun limbah rumah tangga. . Kenaikan pH air akan menurunkan kelarutan logam dalam air, karena kenaikan pH mengubah kestabilkan dari bentuk karbonat menjadi hidroksida yang membentuk ikatan dengan partikel pada badan air sehingga akan mengendap membentuk lumpur. pH juga mempengaruhi toksisitas suatu senyawa kimia, seperti logam berat (Shindu, 2005).

Salinitas merupakan banyaknya garam-garam yang terlarut dalam satu kilogram air laut. Nilai salinitas yang diperoleh diperairan ini yaitu berkisar



antara 32-33 ‰. Nilai salinitas ini masih dalam keadaan baik untuk perkembangan biologis biota laut, dimana kisaran nilai normal dari salinitas yaitu 30-35 ‰.

Nilai oksigen terlarut yang diperoleh cukup tinggi yaitu berkisar antara 28-30 mg/L. Nilai ini melebihi kadar alamiah suatu perairan, dimana menurut PP No. 82 tahun 2001 kriteria mutu air berdasarkan kelas yaitu kelas I sebesar 6 mg/L ; Kelas II sebesar 4 mg/L ; Kelas III sebesar 3 mg/L : Kelas IV nilainya 0.

Menurut PP No.82 tahun 2001 kriteria mutu air untuk parameter padatan terlarut yaitu 1000 mg/L. Dari hasil penelitian, diperoleh nilai padatan terlarut berkisar antara 160.0-163.3 mg/L. Nilai ini masih berada pada kadar alamiah suatu badan perairan. Dengan tingginya konduktivitas, menggambarkan kandungan ion serta banyaknya total padatan terlarut

(TDS) yang cukup banyak. TDS biasanya menggambarkan bahan anorganik yang berupa ion-ion yang ditemukan di perairan (Effendi, 2003)

### Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi logam berat Pb di sekitar perairan pelabuhan Parepare yaitu dalam air laut berkisar antara 0.0380-0.8240 ppm, dalam sedimen berkisar antara 38.9663-60.8982 mg/kg berat kering sedangkan dalam ikan merah (*Lutjanus erythropterus*) berkisar antara 4.0580-8.4590 mg/kg berat kering..

Distribusi logam berat Pb di sekitar perairan pelabuhan Parepare paling banyak terdapat dalam sedimen kemudian ikan merah (*Lutjanus erythropterus*) dan paling sedikit dalam air laut.

### DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, B., Deswati, dan Loekman, U., 2012, Analisis Kandungan Logam Cd, Cu, Cr, dan Pb dalam Air Laut di Sekitar Perairan Bungus Teluk Kabung Kota Padang, *Jurnal Teknik Lingkungan UNAND*, **9** (2), 139-145.
- Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Kanisius, Yogyakarta.
- Sarjono, A., 2009, *Analisi Kandungan Logam Berat Cd, Pb, dan Hg pada Air dan Sedimen di Perairan Kamal Muara, Jakarta Utara*, Skripsi diterbitkan, Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan FIKP IPB, Bogor.
- Saru, A., dan Amri, K., 2000, Analisis Kandungan Logam Berat Kadmium (Cd) dalam Sedimen di Perairan Pantai Losari, *Torani*, **10** (2), 69.
- Shindu, S.F., 2005, *Kandungan Logam Berat Cu, Zn, dan Pb dalam Air, Ikan Nila (Oreochromis niloticus) dan Ikan Mas (Cyprinus carpio) dalam Keramba Jaring Apung, Waduk Saguling*, Skripsi diterbitkan, Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan FIKP IPB, Bogor.
- Sudarwin, 2008, *Analisis Spasial Pencemaran Logam Berat (Pb dan Cd) pada Sedimen Aliran Sungai dari Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Sampah Jatibarang Semarang*, Tesis diterbitkan, Program Pasca Sarjana, Universitas Diponegoro, Semarang.

- Supriyanto, C., Samin, dan Kamal, Z., 2007, *Analisis Cemaran Logam Berat Pb, Cu, dan Cd pada Ikan Air Tawar dengan Metode Spektrometri Nyala Serapan Atom (SSA)*, Seminar Nasional III SDM Teknologi Nuklir, Yogyakarta, 21-22 November.
- Supriyaningrum, E., 2006, *Fluktuasi Logam Berat Timbal dan Cadmium dalam Air dan Sedimen di Perairan Teluk Jakarta (Tanjung Priuk, Marina, dan Sunda Kelapa)*, Skripsi diterbitkan, Jurusan Kimia FMIPA IPB, Bogor.
- Umar, M.T., Meagaung, W.M., dan Fachruddin, L., 2001, Kandungan Logam Berat Tembaga (Cu) pada Air, Sedimen dan Kerang Marcia sp. Di Teluk Parepare, Sulawesi Selatan, *Sci dan Tech*, **2** (2), 35-44.
- Wahab, A., dan Mutmainnah, 2005, Analisis Kandungan Logam Berat Timbal dan Seng di Sekitar Perairan Pelabuhan Pare-pare dengan Metode Adisi Standar, *Marina Chimica Acta*, (Online), **6** (2), 21-24, (<http://journal.unhas.ac.id/index.php/mca/article/view/240>), diakses 14 Mei 2012.
- Zainuri, M., Sudrajat, dan Siboro, E.S., 2011, Kadar Logam Berat Pb pada Ikan Baronang (*siganus sp*), Lamun, Sedimen dan Air di Wilayah Pesisir Kota Bontang-Kalimantan Timur, *Jurnal Kelautan*, **4** (2).